

**DERWENT-ACC-** 1983-D5034K**NO:****DERWENT-** 198311**WEEK:***COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Micro-manipulator with HF assembly contg. micro-instrument - has LF reciprocal feed system contg. bimorphous piezo-plate**INVENTOR:** KUDRYAVTSE, L B**PATENT-ASSIGNEE:** KUDRYAVTSE, L B AS USSR BIOL PHYS[ASBIR]**PRIORITY-DATA:** 1981DE-3134964 (September 3, 1981)**PATENT-FAMILY:****PUB-NO      PUB-DATE      LANGUAGE PAGES MAIN-IPC**

DE 3134964 A March 10, 1983 N/A      011      N/A

**INT-CL (IPC):** A61B019/00, B06B001/06 , G01N001/06 , G12B005/00**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 3134964A**BASIC-ABSTRACT:**

A micromanipulator has a HF assembly contg. a micro-instrument (1) attached to the end of a holder (2) whose other end carries a rigidly attached HF piezo transducer (3) transfers the HF vibrations to the micro-instrument (1) via the holder (2). The micro manipulator has a system for feeding the micro instrument (1) to the object under investigation which ensures the conversion of electrical supply energy into a reciprocal movement.

The feed system contains a low frequency, or LF, assembly in the form of a bimorphous piezo-plate (4) whose ends are rigidly fixed in a plug (5). The centre of the piezo-plate (4) is in contact with the HF transducer (3) so that it transfers the reciprocal motion to the entire HF assembly. The feed system also contains a controller (7) for the LF assembly.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/2**DERWENT-CLASS:** P31 P43 S01 S03 S05**EPI-CODES:** S01-J09; S03-E13A; S05-B;



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen:  
22 Anmeldetag:  
43 Offenlegungstag:

P 31 34 964.1  
3. 9. 81  
10. 3. 83

DE 3134964 A1

71 Anmelder:

Institut biologičeskoj fiziki Akademii Nauk SSSR, Puščino,  
Moskovskaja oblast', SU

72 Erfinder:

Kudryavtseva, Lidia Vladimirovna, Puschino, SU

74 Vertreter:

von Föner, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ebbinghaus, D.,  
Dipl.-Ing.; Finck, K., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

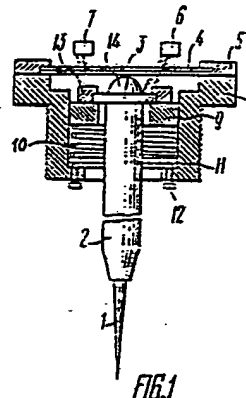
56 Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS 29 23 711

54 Mikromanipulator

Der Mikromanipulator enthält eine HF-Baugruppe mit einem Mikroinstrument (1) und eine NF-Baugruppe, die in Richtung des Untersuchungsobjekts eine Bewegung auf dieses Mikroinstrument überträgt, sowie Speiseteile (6 und 7) der Hochfrequenz- und der Niederfrequenz-Baugruppe. Die HF-Baugruppe besteht aus einem HF-Piezowandler (3), der an einem Ende eines Halters (2) befestigt ist, an dessen anderem Ende das Mikroinstrument (1) befestigt ist. Die NF-Baugruppe besteht aus einer bimorphen Piezolamelle (4), deren Enden in einem Dom (5) starr befestigt sind. Ihr Mittelteil berührt den HF-Wandler.

(31 34 964)



DE 3134964 A1



3134964

SCHIFF v. FÖNER STREHL SCHÜBEL-HOPF EBBINGHAUS FINCK

MARIAHILFPLATZ 2 & 3, MÜNCHEN 90  
POSTADRESSE: POSTFACH 95 0160, D-8000 MÜNCHEN 95ALSO PROFESSIONAL REPRESENTATIVES  
BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICEKARL LUDWIG SCHIFF (1904-1978)  
DIPLO. CHEM. DR. ALEXANDER V. FÖNER  
DIPLO. ING. PETER STREHL  
DIPLO. CHEM. DR. URSULA SCHÜBEL-HOPF  
DIPLO. ING. DIETER EBBINGHAUS  
DR. ING. DIETER FINCKTELEFON (089) 452054  
TELEX: 24565 AUPO D  
TELEGRAMME AUTOMANIPAT MÜNCHENINSTITUT BIOLOGICHESKOI  
FIZIKI AKADEMII NAUK SSSRDEA-22254  
3. September 1981MIKROMANIPULATORPatentansprüche:

1. Mikromanipulator mit einer HF-Baugruppe, welche ein Mikroinstrument umfaßt, das an einem Ende eines Halters befestigt ist, an dessen anderem Ende ein HF-Piezowandler starr befestigt ist, der über den Halter die HF-Schwingungen auf das Mikroinstrument überträgt, und mit einem System der Zuführung des Mikroinstruments zum Untersuchungsobjekt, dadurch gekennzeichnet, daß das System der Zuführung des Mikroinstruments (1) zum Untersuchungsobjekt eine NF-Baugruppe in Form einer bimorphen Piezlamelle (4), deren Enden in einem Dorn (5) starr befestigt sind, und deren Mittelteil den HF-Piezowandler (3) berührt, so daß er im Betrieb die Hin- und Herbewegung auf die gesamte HF-Baugruppe überträgt, sowie einen Steuerteil (7) der NF-Baugruppe enthält, die an diesen elektrisch angeschlossen ist.

2. Mikromanipulator nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Mikroinstrument  
(1) in Form einer Nadel ausgeführt ist.
3. Mikromanipulator nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Halter (2) in  
Axialrichtung abgefedert ist, so daß die HF-Baugruppe  
konstant an die bimorphe Lamelle (4) angedrückt wird.
4. Mehrpunktmikromanipulator, der mehrere obengeschilderte  
Mikromanipulatoren enthält, die an einem Stativ (15) be-  
festigt sind, deren jedes Mikroinstrument (1) dem Unter-  
suchungsobjekt zugeführt ist, d a d u r c h  
5 g e k e n n z e i c h n e t , daß jeder Mikromanipula-  
tor nach Anspruch 1, 2 oder 3 ausgeführt ist.

## Mikromanipulator

### Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet des Gerätebaus, und insbesondere auf Mikromanipulatoren. Sie kann in  
5 physikalischen und mikrobiologischen Untersuchungen Anwendung finden.

Bekannt ist ein Piezoelektrischer Mikromanipulator (siehe z.B. SU-PS 252 000, IPC<sup>2</sup> G 02B 21/32), der bimorphe  
10 Piezoelemente enthält, die in Form eines Parallelogramms angeordnet und an eine Spannungsquelle angeschlossen sind, wobei ein Ende jedes von ihnen befestigt, das andere aber mit einem Halter der Mikroinstrumente verbunden ist, welche auf das Untersuchungsobjekt einwirken.

Die Spannungszuführung zum Bimorph wird von einer Biegeverformung begleitet, welche die Verschiebung des mit ihm verbundenen Halters mit dem Mikroinstrument zum Untersuchungsobjekt hervorruft.  
15

Jedoch führt die Befestigung des einen Endes des Bimorphs zur Transformation der Biegeverformung in eine bogenförmige Verschiebung des Mikroinstruments, welche seine präzise  
20 Positionierung ausschließt und seine lokale Einwirkung auf das Objekt nicht sichert.

Außerdem sichert der Anschluß von Bimorpher an eine Gleichspannungsquelle keine HF-Schwingungen des Mikroinstruments, die zur Gewährleistung des minimalen Traumatismus des zu  
25 untersuchenden Objekts und zur Erhaltung seiner Lebensfähigkeit in der Mikrochirurgie erforderlich sind.

Der für die Mikrochirurgie bestimmte piezoelektrische Mikromanipulator vollbringt tatsächlich zum Teil die Zuführung des Instruments zum Objekt, ist aber wegen der bogenförmigen Bewegung nicht ausreichend genau.

- 5 Bekannt ist weiter ein Ultraschallmikromanipulator (Urheberschein der UdSSR, Nr. 547707, Int. Kl.<sup>2</sup> G 02B 21/32), der eine HF-Baugruppe, die ein Mikroinstrument umfaßt, welches an einem Ende des Halters befestigt ist, an dessen  
10 anderem Ende ein HF-Piezowandler starr befestigt ist, sowie ein System der Zuführung des Mikroinstruments zum Objekt enthält, welches in Form von Feinstellschrauben ausgeführt ist.

- Bei der Einschaltung einer Quelle der elektrischen HF-Schwingungen werden auf den Piezowandler Ultraschallschwin-  
15 gungen übertragen, die durch den Halter auf das Mikroinstrument übertragen werden, welches auf das Untersuchungsobjekt einwirkt. Obwohl dieser Mikromanipulator mit der HF-Schwingbewegung des Mikroinstruments den Traumatismus des Untersuchungsobjekts in der Mikrochirurgie herabsetzt,  
20 sichert sein System der Zuführung in Form von Feinstellschrauben keine ausreichende Genauigkeit der Zuführung des Mikroinstruments zum Untersuchungsobjekt.

- Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Entwicklung eines Mikromanipulators mit einem System zur Zuführung des Mikro-  
25 instruments zum Untersuchungsobjekt, das die Umformung der elektrischen Stromenergie in eine Hin- und Herbewegung sichert.

- Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß im Mikromanipulator, der eine HF-Baugruppe, welche ein Mikroinstru-  
30 ment umfaßt, das an einem Ende eines Halters befestigt ist, an dessen anderem Ende ein HF-Piezowandler starr befestigt ist, der über den Halter HF-Schwingungen auf das Mikro-

instrument überträgt, sowie ein System der Zuführung  
des Mikroinstruments zum Untersuchungsobjekt enthält, er-  
findungsgemäß das System zur Zuführung des Mikroinstru-  
ments zum Objekt ein NF-Piezoelement, welches in Form einer  
5 bimorphen Piezolamelle ausgeführt ist, deren Enden in einem  
Dorn starr befestigt sind, ihr Mittelteil aber den HF-  
Piezowandler berührt, dadurch im Arbeitsprozeß auf die ge-  
samte HF-Baugruppe die Hin- und Herbewegung übertragend;  
sowie einen Steuerteil des NF-Wandlers enthält, der an die-  
10 sen elektrisch angeschlossen ist.

Das sichert die Überlagerung der Hin- und Herbewegung auf  
die HF-Schwingungen des Mikroinstruments, wodurch die Ge-  
nauigkeit der Zuführung des Mikroinstruments zum Untersu-  
chungsobjekt um ein Vielfaches erhöht werden kann.

15 Es ist zweckmäßig, das Mikroinstrument in Form einer Mikro-  
nadel auszuführen. Dadurch kann die Genauigkeit der Wech-  
selwirkung des Mikroinstruments mit dem Untersuchungsobjekt  
noch mehr erhöht werden.

20 Man kann den Halter in Axialrichtung abfedern und dadurch  
ein konstantes Andrücken der HF-Baugruppe an die bimorphe  
Lamelle erreichen.

Das erhöht die Zuverlässigkeit der Arbeit des Mikromanipu-  
lators in seiner Gesamtheit.

25 Es ist zweckmäßig, den Mikromanipulator als einen Mehr-  
punktmikromanipulator auszuführen, der mehrere erfindungs-  
gemäße Mikromanipulatoren enthält, die an einem Stativ be-  
festigt sind, und deren jedes Mikroinstrument dem Untersu-  
chungsobjekt zugeführt ist.

30 Das ermöglicht das Herangehen an das zu untersuchende Ob-  
jekt von verschiedenen Seiten und somit die Erhaltung

einer umfassenderen Information, die das zu untersuchende Objekt kennzeichnet.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

5 Es zeigt:

Fig. 1 den Längsschnitt eines Mikromanipulators mit den Speiseteilen des Niederfrequenz- und des Hochfrequenzpiezoelements und

10 Fig. 2 die Gesamtansicht eines Mehrpunktmikromanipulators.

Der Mikromanipulator enthält eine HF-Baugruppe, die ein Mikroinstrument 1, welches dem Untersuchungsobjekt (in Fig. 1 nicht gezeigt) zugeführt wird, einen Halter 2 dieses Mikroinstruments und einen Piezowandler 3 umfaßt, der am  
15 entgegengesetzten Ende des Halters 3 starr befestigt ist. Außerdem enthält der Mikromanipulator ein System zur Zuführung des Mikroinstruments 1 zum Untersuchungsobjekt. Dieses System enthält eine NF-Baugruppe, welche in Form einer bimorphen Piezolamelle 4 ausgeführt ist, die starr  
20 in einem Dorn 5 befestigt ist. Der HF-Piezowandler 3 ist an eine Speisequelle 6, z.B. an einen Ultraschallgenerator angeschlossen, das bimorphe Piezoelement 4 ist an eine eigene Speisequelle 7, z.B. an einen Gleichstromgenerator angeschlossen. Es ist besonders günstig, als Mikroinstrument 25  
ment 1 eine Nadel zu verwenden.

Die HF-Baugruppe ist in einem Gehäuse 8 mittels einer Buchse 9 befestigt, die von unten durch eine sich auf eine Scheibe 11 stützende Feder 10 abgefedert ist. Der Vorverdichtungsgrad der Feder 10 ist durch Schrauben 12 einstellbar, wobei die HF-Baugruppe dauernd an die bimorphe Lamelle 4 angedrückt wird.  
30



Das Piezoelement 3 ist in einem eigenen Dorn 13 befestigt, der auf der Buchse 9 befestigt ist. Oberhalb befinden sich auf dem Gehäuse 8 der Dorn 5 mit der bimorphen Piezolahelle 4. Zwischen dem Piezowandler 3 und der bimorphen Lamelle 4 ist eine Versteifungsspange 14 angebracht, die mit dem Piezowandler 3 starr verbunden ist und die bimorphe Lamelle 4 in ihrem Mittelteil berührt.

Der Mehrpunktmikromanipulator (Fig. 2) enthält mindestens zwei in einem Stativ 15 befestigte Mikromanipulatoren, von denen jeder dem Untersuchungsobjekt 16 zugeführt wird.

Die Arbeitsweise des Mikromanipulators ist wie folgt:  
Behandeln wir die Arbeit des Mikromanipulators am Beispiel der Zuführung des Mikroinstruments 1 zum funktionierenden Mikroobjekt 16 und der Durchführung von mikrochirurgischen Operationen an diesem.

Den bimorphen Piezolahellen 4 des Mikromanipulators wird vom Speiseteil 7 eine Spannung zugeführt und die HF-Baugruppe mit der Versteifungsspange 14, dem Piezoelement 3, dem Halter 2 und dem Mikroinstrument 1 verschiebt sich fortschreitend zum Untersuchungsobjekt 16. Zur Sicherung des Verschiebungsspielraums der HF-Baugruppe dient die Feder 10, die bei der Biegung der bimorphen Lamelle 4 zusammengedrückt wird. Bei der Biegung der bimorphen Lamelle 4 wird ihr mechanischer Kontakt mit der HF-Baugruppe durch die Regulierschraube 12 über die Versteifungsspange 14 gesichert.

Das dem Untersuchungsobjekt 16 mit einem vorgegebenen Abstand zugeführte Mikroinstrument wird im vorgegebenen Punkt fixiert, d.h. die Spannungszuführung vom Speiseteil 7 wird eingestellt.

5 Danach beginnt man mit den mikrochirurgischen Operationen. Dazu wird vom Speiseteil 6 ein HF-Signal auf das Piezoelement 3 eingespeist, dessen Verformung in die Schwingbewegung des auf das Untersuchungsobjekt einwirkenden Mikroinstruments 1 umgewandelt wird.

10 Ein Mehrpunktmikromanipulator wird hauptsächlich zur Untersuchung einer Gruppe funktionierender Mikroobjekte verwendet. Dazu beginnt man sämtliche Mikromanipulatoren gleichzeitig zum Untersuchungsobjekt 16 zu verschieben und nacheinanderfolgend zu fixieren, sobald der vorgegebene Abstand vom Untersuchungsobjekt 16 erreicht wird.

15 Obwohl der Mikromanipulator bei seiner Verwendung für die Zuführung des Mikroinstruments zum Untersuchungsobjekt in der Mikrochirurgie geschildert wurde, kann er auch zum Fixieren der Mikroobjekte in den Knoten stehender Wellen, die in der biologischen Umwelt gebildet werden, zur visuell kontrollierbaren Mikrodesintegration, zur Vermischung von Mikroobjekten der Nebenzellenumwelt usw. benutzt werden.

20 Die mannigfaltigen Bewegungsarten des Mikroinstruments gewährleisten seine Verwendung für mehrere Funktionen.

25 Außerdem kann der Mikromanipulator in der Kernphysik, auf dem Gebiet der Entwicklung von Integral-Mikroschaltungen, zum Schneiden von Bodenproben, zur Bearbeitung von Miniaturerzeugnissen aus Quarz sowie auf anderen Gebieten der Wissenschaft und Technik verwendet werden, wo gleichzeitig eine fortschreitende und eine HF-Bewegung des Mikroinstruments erforderlich ist.

30 Im Vergleich zu den bestehenden mechanischen, elektrischen Mikromanipulatoren kennzeichnet sich der erfindungsgemäße Mikromanipulator durch die Einfachheit in der Arbeit und die Genauigkeit.

03.09.81  
9

3134964

Der Mikromanipulator reduziert die Zahl der Wiederholungsmessungen, spart Arbeitszeit des Experimentators, verringert die Experimentalkosten. Er unterscheidet sich durch die Einfachheit der Konstruktion, die Zuverlässigkeit und einen niedrigen Preis.

~~10~~  
Leerseite

000000

DEA-22254

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenl gungstag:

3134964  
G 12 B 5/00  
3. Sept mb r 1981  
10. März 1983

-11-

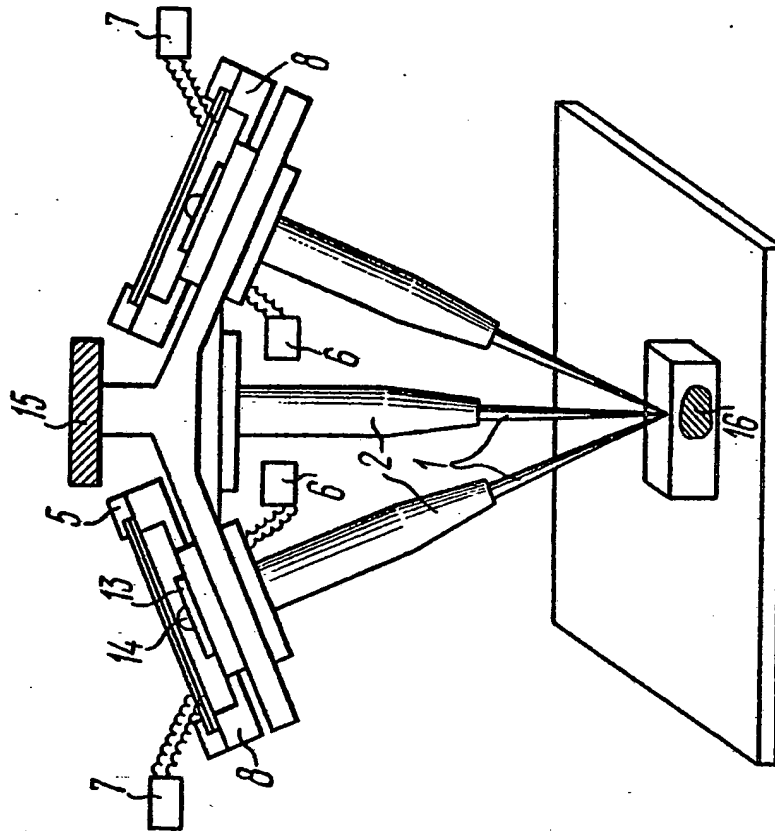


FIG. 2

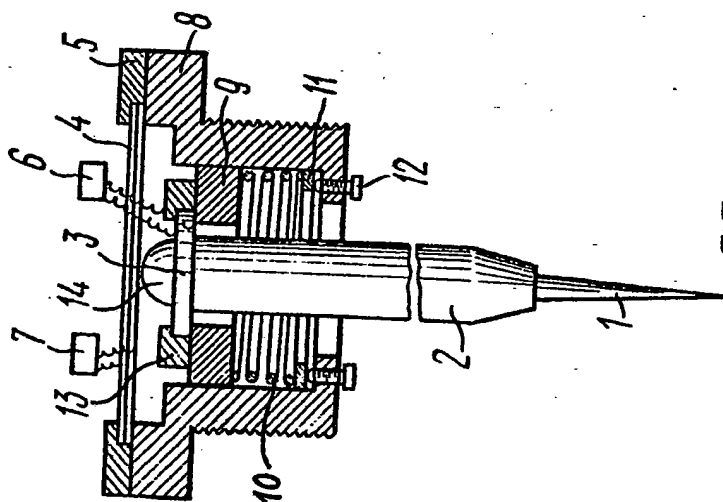


FIG. 1